

(72) 발명자

김진욱

경기 고양시 일산서구 강선로 169, 1506동 1501호
(일산동, 후곡마을15단지아파트)

김민지

서울 마포구 회우정로7길 12, 501호 (합정동)

특허청구의 범위

청구항 1

액정분자와, 친수성 특성을 갖는 모노머와, 광개시제와, 분산제를 포함하는 액정층을 개재한 상태로 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계와;

상기 제 2 기판을 통해 상기 액정층에 선택적으로 UV를 조사함으로써, 상기 모노머를 포함하며 상기 제 1 및 제 2 기판 사이의 거리를 유지하는 격벽을 형성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 2

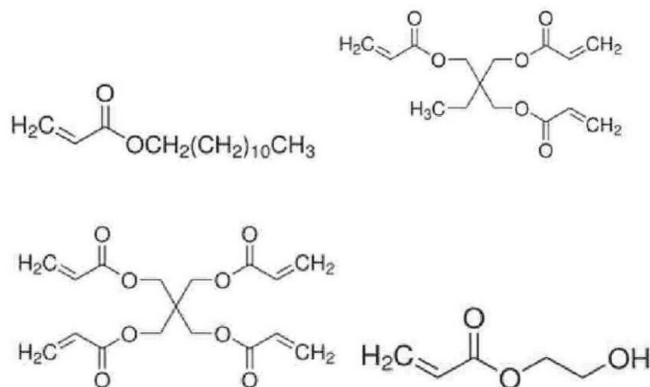
제 1 항에 있어서,

상기 모노머는 우레탄 아크릴레이트 계열 물질, 폴리에스터 아크릴레이트 물질, 에폭시 아크릴레이트 계열 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 모노머는 하기 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.



청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 케진 구조 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 액정분자는 80~95 중량%를 갖고, 상기 모노머는 5~20 중량%를 가지며, 상기 광개시제와 상기 분산제 각각은 상기 모노머 대비 5~20 중량%를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기관의 합착 단계 이전에, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나의 가장자리에 셀패턴을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 기관의 합착 단계 이후, 상기 격벽 형성 단계 이전에, 상기 셀패턴에 UV를 조사하는 상기 셀패턴의 UV 경화 단계와; 상기 셀패턴과 상기 액정층을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기관의 합착 단계 이전에, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나의 가장자리에 셀패턴을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 기관의 합착 단계 이후, 상기 격벽 형성 단계 이전에, 상기 셀패턴에 UV를 조사하는 상기 셀패턴의 UV 경화 단계와; 상기 액정층에 제 1 온도의 열을 가하여 상기 액정분자와 상기 모노머를 상분리하는 단계를 포함하며,

상기 격벽 형성 단계 이후에, 상기 셀패턴에 상기 제 1 온도보다 높은 제 2 온도의 열을 가하여 상기 셀패턴을 열 경화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에는, 어레이 소자와 배선과, 상기 어레이 소자 및 상기 배선 상부의 제 1 배향막이 형성되고,

상기 제 2 기관 상에는, 상기 배선을 가리고 상기 배선의 중앙에 대응하여 개구부를 갖는 블랙매트릭스와, 상기 블랙매트릭스 상부의 제 2 배향막이 형성되며,

상기 개구부를 통해 상기 UV가 조사됨으로써 상기 격벽이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 UV 조사에 의해 액정층의 모노머(monomer)를 경화시켜 격벽을 형성함으로써 셀갭 균일도를 향상시킬 수 있는 액정표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로, 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003]

따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0004]

현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시

장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

- [0005] 이러한 액정표시장치 중 하나의 기관에 형성된 화소전극과 공통전극 사이에발생되는 횡전계에 의해 액정을 구동하는 횡전계형 액정표시장치(in-plane switching mode LCD, IPS-LCD)가 우수한 시야각 특성으로 인해 많이 이용되고 있다.
- [0006] 이하, 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면도인 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 횡전계형 액정표시장치는 제 1 기관(10)과, 상기 제 1 기관(10)과 마주하는 제 2 기관(20)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이에 위치하는 액정층(30)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이 거리, 즉 셀갭을 유지하기 위한 스페이서(90)를 포함한다.
- [0008] 상기 제 1 기관(10) 상에는 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 게이트 절연막(46)을 사이에 두고 교차하여 화소영역(P)을 정의하고 있다. 상기 화소영역(P) 각각에는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극(70) 및 상기 화소전극(70)과 교대로 배열되는 공통전극(72)이 형성된다.
- [0009] 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극(42)과, 상기 게이트 전극(42)을 덮는 게이트 절연막(46)과, 상기 게이트 절연막(46) 상에서 상기 게이트 전극(42)과 중첩하는 반도체층(50)과, 상기 반도체층(50) 상에서 서로 이격하는 소스 전극(54) 및 드레인 전극(56)을 포함한다.
- [0010] 상기 게이트 전극(42)은 상기 게이트 배선에 연결되고 상기 소스 전극(54)은 상기 데이터 배선에 연결된다. 즉, 상기 박막트랜지스터는 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되어 있다.
- [0011] 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(56)을 노출시키는 드레인 콘택홀(62)을 갖는 보호층(60)이 상기 박막트랜지스터 및 상기 데이터 배선(52)을 덮으며 형성되고, 상기 화소전극(70)은 상기 보호층(60) 상에서 상기 드레인 콘택홀(62)을 통해 상기 드레인 전극(56)에 연결된다. 또한, 상기 공통전극(72)은 상기 보호층(60) 상에서 상기 화소전극(70)과 교대로 배열되고 있다.
- [0012] 한편, 상기 제 2 기관(20) 상에는 컬러필터층(84)이 형성된다. 상기 컬러필터층(84)은 적색 컬러필터 패턴(84a), 녹색 컬러필터 패턴(84b) 및 청색 컬러필터 패턴(미도시)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 컬러필터층(84) 상에는 오버코트층(86)이 형성된다. 도시하지 않았으나, 상기 제 2 기관(20)에는 상기 제 1 기관(10) 상에 형성되는 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 등의 비표시영역을 가리기 위한 블랙매트릭스가 형성된다.
- [0013] 상기 컬러필터층(84)이 상기 화소전극(70) 및 상기 공통전극(72)과 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20)이 합착되며, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이에는 액정층(30)이 형성된다.
- [0014] 또한, 상기 제 1 및 제 2 기관(10, 20) 사이의 거리, 즉 셀갭을 유지하기 위한 스페이서(90)가 형성된다. 이때, 상기 스페이서(90)는 상기 오버코트층 또는 상기 보호층(60)의 형성공정에서 형성되는 것이 일반적이다.
- [0015] 그런데, 상기 스페이서(90)는 어레이 기관 또는 컬러필터 기관이 단차를 갖기 때문에 균일한 셀갭을 유지하기 위해서 서로 다른 높이를 갖도록 형성되어야 한다. 그러나, 스페이서(90)의 형성 공정에서 그 높이 오차가 발생하여 셀갭의 균일도가 저하되는 문제가 발생한다.
- [0016] 한편, 어레이 기관 또는 컬러필터 기관이 단차를 갖지 않는 경우에도, 스페이서(90)의 높이가 불균일한 경우, 셀갭 균일도가 저하되는 문제가 발생하게 된다.
- [0017] 이러한 문제를 방지하기 위해, 액정층 내에 액정분자와 함께 모노머와 UV 경화제를 혼합시키고, 제 1 및 제 2 기관을 합착한 상태에서 격벽이 형성될 영역에 UV를 조사함으로써 격벽을 형성하는 기술이 제안된 바 있다. 즉, 별도의 스페이서 형성 공정 없이 제 1 및 제 2 기관을 합착한 상태에서 UV 조사에 의해 액정층 내의 모노머가 격벽을 형성하기 때문에, 셀갭 불균일의 문제를 원천적으로 방지할 수 있다.
- [0018] 그러나, 이와 같이 격벽을 형성하는 경우, 격벽과 제 1 및 제 2 기관의 접착력이 좋지 않아 제 1 및 제 2 기관이 탈착되는 문제가 발생하거나 격벽의 강성이 약하여 셀갭이 유지되지 못하는 문제가 발생하고 있다. 특히, 플라스틱과 같은 플렉서블 기관을 이용하는 플렉서블 표시장치에서 이러한 문제를 크게 부각된다.

[0019] 또한, 모노머가 표시영역 내에 잔존하여 표시 품질이 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

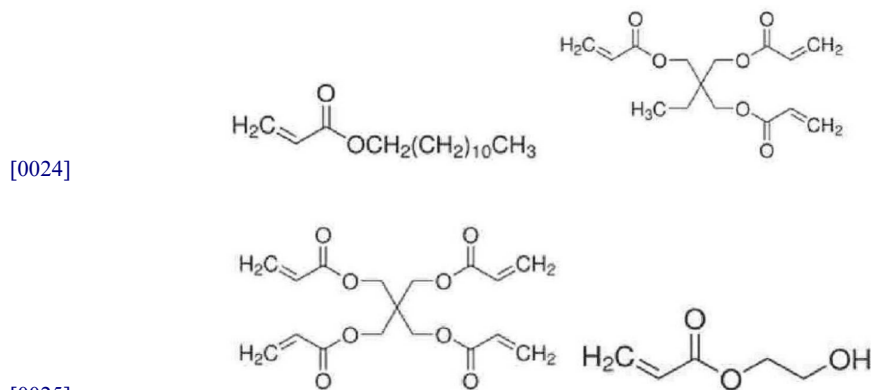
[0020] 본 발명은, UV 조사에 의한 격벽 형성에 있어 격벽의 접착력 및 강성을 향상시키고 모노머 잔존에 의한 표시 품질 저하 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0021] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 액정분자와, 친수성 특성을 갖는 모노머와, 광개시제와, 분산제를 포함하는 액정층을 개재한 상태로 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계와; 상기 제 2 기판을 통해 상기 액정층에 선택적으로 UV를 조사함으로써, 상기 모노머를 포함하며 상기 제 1 및 제 2 기판 사이의 거리를 유지하는 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법을 제공한다.

[0022] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 모노머는 우레탄 아크릴레이트 계열 물질, 폴리에스터 아크릴레이트 물질, 에폭시 아크릴레이트 계열 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 모노머는 하기 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택되는 것을 특징으로 한다.



[0026] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 액정층은 케진 구조 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 액정분자는 80~95 중량%를 갖고, 상기 모노머는 5~20 중량%를 가지며, 상기 광개시제와 상기 분산제 각각은 상기 모노머 대비 5~20 중량%를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판의 합착 단계 이전에, 상기 제 1 및 제 2 기판 중 어느 하나의 가장자리에 셀패턴을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 기판의 합착 단계 이후, 상기 격벽 형성 단계 이전에, 상기 셀패턴에 UV를 조사하는 상기 셀패턴의 UV 경화 단계와; 상기 셀패턴과 상기 액정층을 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기판의 합착 단계 이전에, 상기 제 1 및 제 2 기판 중 어느 하나의 가장자리에 셀패턴을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 기판의 합착 단계 이후, 상기 격벽 형성 단계 이전에, 상기 셀패턴에 UV를 조사하는 상기 셀패턴의 UV 경화 단계와; 상기 액정층에 제 1 온도의 열을 가하여 상기 액정분자와 상기 모노머를 상분리하는 단계를 포함하며, 상기 격벽 형성 단계 이후에, 상기 셀패턴에 상기 제 1 온도보다 높은 제 2 온도의 열을 가하여 상기 셀패턴을 열 경화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 액정표시장치 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 기관 상에는, 어레이 소자와 배선과, 상기 어레이 소자 및 상기 배선 상부의 제 1 배향막이 형성되고, 상기 제 2 기관 상에는, 상기 배선을 가리고 상기 배선의 중앙에 대응하여 개구부를 갖는 블랙매트릭스와, 상기 블랙매트릭스 상부의 제 2 배향막이 형성되며, 상기 개구부를 통해 상기 UV가 조사됨으로써 상기 격벽이 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 액정표시장치는 친수성 모노머를 포함하는 액정층에 UV를 조사함으로써 격벽을 형성하며, 마주하는 기관이 합착된 상태에서 격벽이 형성되기 때문에 셀갭 균일도 저하의 문제를 방지할 수 있다.

[0032] 또한, 친수성 모노머와 액정분자의 상분리가 쉽게 일어나기 때문에, 표시영역 내 모노머의 잔존 문제를 해결할 수 있다. 따라서, 표시영역 내 모노머에 의한 표시 품질 저하를 방지할 수 있다.

[0033] 또한, 친수성 모노머와 액정분자가 쉽게 상분리되기 때문에, 격벽 내에 액정분자가 포함되어 발생하는 격벽의 접착 불량 및 강성 저하의 문제를 방지할 수 있다.

[0034] 또한, 케진 구조의 화합물을 씨드로 이용함으로써, 격벽 형성을 위한 공정 시간을 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면도이다.

도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 3a 및 도 3b 각각은 본 발명의 액정층에 이용되는 케진 구조 화합물을 보여준다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정 중 격벽 형성 공정을 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 5a 내지 도 5d는 액정분자 대비 모노머 함량에 따른 격벽 형성 상태를 보여주는 사진이다.

도 6은 액정분자 대비 모노머 함량에 따른 격벽의 강성을 보여주는 그래프이다.

도 7a 및 도 7b 각각은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정의 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 전술한 바와 같이, 종래 제안된 바와 같이 액정층에 모노머가 포함되고 UV를 조사하여 모노머가 경화됨으로써 격벽이 형성되는 구조에서는, 격벽의 접착력, 강성 등에 문제가 발생한다. 또한, 모노머가 표시영역에 잔존함으로써 표시품질이 저하된다.

[0037] 이러한 문제는, 모노머가 소수성을 갖기 때문인 것으로 확인되었다. 즉, 모노머는 액정분자와 함께 혼합된 상태로 액정층을 형성하게 되는데, 소수성을 갖는 액정분자와 균일한 혼합 상태를 갖도록 하기 위해 소수성의 모노머를 사용하였다.

[0038] 이와 같은 상태에서 UV가 조사되면 격벽에 모노머와 함께 액정분자가 섞이게 되어 격벽의 강성을 약화시킨다.

[0039] 또한, 격벽의 양단은 상부 기관과 하부기관 각각의 내면에 형성되는 배향막과 접촉하면서 상부 기관과 하부기관을 접착시키는데, 격벽에 혼합된 액정분자는 배향막과의 접착력을 약화시킨다.

[0040] 또한, 액정분자와 모노머가 균일한 혼합 상태를 갖기 때문에, 모노머의 일부는 표시영역 내 액정층에 잔존하게 되며, 이에 따라 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.

[0041] 이하, 전술한 문제를 해결할 수 있는 본 발명에 대하여 도면을 참조하여 자세히 설명한다.

[0042] 도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 보여주는 개략적인 단면도이다.

[0043] 도식한 바와 같이, 제 1 캐리어 기관(110) 상에 제 1 플렉서블 기관(112)을 형성한다. 상기 제 1 플렉서블 기관

(112)은 PI (polyimide) 기판일 수 있다.

PI 기판과 같은 플렉서블 기판은 플렉서블 표시장치를 위해 이용되지만, 일반적인 유리 기판과 달리 직접 공정
에 적용될 수 없다. 예를 들어, 플렉서블 기판은 플렉서블 특성을 갖고 열에 약하기 때문에, 일반적인 액정표시
장치 제조 공정 라인에 적용이 어렵다.

따라서, 상기 플라스틱 기판을 유리기판과 같은 캐리어 기판(carrier substrate)의 일면에 부착하여 반송 공정이 가능하도록 한 상태를 만든 후, 일반적인 표시장치 제조 공정을 진행하여 플렉서블 표시장치를 완성하게 된다.

다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 플렉서블 기관(112) 상에 어레이 소자(120)를 형성하고 상기 어레이 소자(120)를 덮는 절연막(112)을 형성한다. 이때, 상기 절연막(112)은 평탄화 등을 위한 것으로 생략 가능하다.

예를 들어, 상기 어레이 소자(12)는, 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터, 화소전극 등을 포함할 수 있다. 액정표시장치가 횡전계 방식인 경우, 상기 어레이 소자(120)는 화소전극과 교대로 배열되는 공통전극을 더 포함할 수 있다. 또한, 액정표시장치가 COT (color filter on TFT) 구조인 경우, 상기 어레이 소자(120)는 컬러필터를 더 포함할 수도 있다.

다음, 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 절연막(112) 상에 폴리이미드를 코팅하고 배향 공정을 진행하여 제 1 배향막(124)을 형성함으로써, 어레이 기판을 완성한다.

다음, 도 2d에 도시된 바와 같이, 제 2 캐리어 기관(130) 상에 제 2 플렉서블 기관(132)을 형성한다. 도시하지 않았으나, 상기 제 2 플렉서블 기관(132) 상에는 컬러필터, 블랙매트릭스, 공통전극 등이 형성될 수 있다.

다음, 도 2e에 도시된 바와 같이, 상기 제 2 플렉서블 기판(132) 상에 제 2 배향막(134)을 형성함으로써, 컬러 필터 기판을 완성한다.

다음, 도 2f에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판 주 어느 하나에 액정층(140)을 형성하고 이들을 합착한다. 즉, 상기 제 1 및 제 2 배향막(124, 134) 중 어느 하나에 액정층(140)을 형성하고 상기 제 1 및 제 2 배향막(124, 134)이 서로 마주하도록 상기 제 1 및 제 2 캐리어 기판(110, 130)을 합착한다.

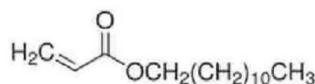
이때, 상기 액정층(140)은 액정분자(142)와, 친수성 모노머(144)와, 광개시제(미도시)와 분산제(미도시)를 포함한다.

상기 액정분자(142)는 추후 격벽을 형성하게 되는 것으로, 상기 액정분자(142)와 상분리가 용이하도록 친수성 특성을 갖는다. 즉, 상기 액정분자(142)는 소수성 특성을 갖는 것이 이용되며, 상기 모노머(144)는 친수성 특성을 가져 상기 액정분자(142)와의 불균일하게 혼합된다.

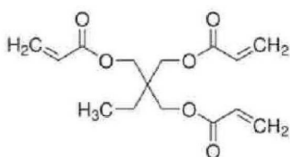
상기 모노머(144)는 우레탄 아크릴레이트 계열 물질, 폴리에스터 아크릴레이트 물질, 에폭시 아크릴레이트 계열 물질 중 적어도 어느 하나일 수 있고, 제 1 및 제 2 배향막(124, 134)와의 접착력 및 강성 향상을 위한 관능기를 포함한다.

예를 들어, 상기 모노머(144)는 하기 화학식1-1 내지 1-4에 표시되는 물질 중 적어도 어느 하나에서 선택될 수 있다.

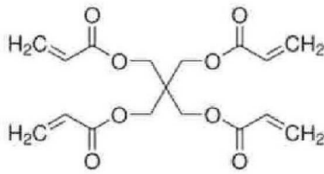
화학식 1-1



화학식1-2

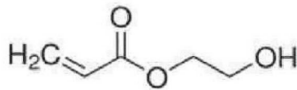


[0060] 화학식1-3



[0061]

[0062] 화학식1-4



[0063]

[0064] 상기 광개시제는 UV 조사에 따라 광 가교 역할을 할 수 있는 것으로, 예를 들어, 벤조인 에테르(benzoin ether), 벤질 케탈 (benzilketal), 아세토펜 (acetophenone), 벤조페논 (benzophenone), 티오잔톤 (thioxanthone), 옥심(oxime) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0065] 상기 분산제는 액정분자(142)와 모노머(144)를 혼합하기 위한 결합제(binding agent)의 역할을 하는 것으로, 수계 분산제인 BYK187, BYK348, BYK349 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0066] 이때, 상기 액정층(140)은 80~95 중량%의 액정분자(142)와 5~20 중량%의 모노머(144)를 포함하고, 광개시제, 분산제 각각은 모노머 대비 5~20 중량%로 첨가된다.

[0067] 이와 같이, 액정층(140)이 구비된 상태에서, 격벽이 형성될 영역에 대하여 선택적으로 UV가 조사되며, UV가 조사된 모노머(144)가 씨드(seed)의 역할을 하여 주변의 모노머(144)가 씨드에 결합된다. 상기 UV는 약 335~365nm의 파장을 가져, 상기 광개시제의 광반응이 유도된다.

[0068] 이에 따라, 도 2g에 도시된 바와 같이, UV가 조사된 영역에 모노머(144)로 이루어지는 격벽(150)이 형성된다. 이때, 친수성 모노머(144)와 소수성 액정분자(142)가 분리되려는 힘이 구동력(driving force)으로 이용되기 때문에, 격벽(150) 내에는 액정분자(142)를 제외한 모노머(144)가 존재할 수 있다. 따라서, 종래 소수성 모노머를 이용하는 경우 격벽 내에 액정분자가 혼재하게 되는 문제가 방지된다. 결과적으로, 본 발명의 격벽(150)은 액정분자(142)의 양이 최소화된 상태로 모노머(144)를 포함하기 때문에, 제 1 및 제 2 배향막(124, 134)과의 접착력이 향상된다. 또한, 격벽(150)의 강성이 향상된다.

[0069] 또한, 수소성의 액정분자(142)와 친수성의 모노머(144)가 쉽게 상분리되기 때문에, 표시영역 내에 모노머(144)의 잔존 확률이 감소하게 된다. 따라서, 모노머 잔존에 의한 표시 품질 저하 문제가 방지된다.

[0070] 한편, 본 발명의 액정층(140)은 케긴(Keggin) 구조의 화합물을 더 포함할 수 있다. 케긴 구조 화합물은 액정층(140)에 UV가 조사되는 경우 씨드 역할을 하여, 격벽(150) 형성 공정 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 케긴 구조 화합물은 격벽(150)에서 필러(filler) 역할을 함으로써, 격벽(150)의 강성을 더욱 향상시킬 수 있으며, 액정층(140) 내의 양이온 또는 음이온을 안정화시킴으로써, 이들에 의한 잔상 발생을 최소화할 수 있다. 상기 케긴 구조 화합물은 상기 모노머 대비 5~20 중량%로 첨가될 수 있다.

[0071] 예를 들어, 케긴 구조 화합물은 도 3a에 도시된 같은 구조의 $[AlO_4Al_{12}(OH)_{24}(OH_2)_{12}]^{7+}$ 또는 도 3b에 도시된 구조의 $[P_2W_{18}O_{62}]^{6-}$ 중 어느 하나일 수 있다.

[0072] 다음, 도 2h에 도시된 바와 같이, 상기 격벽(150)을 형성한 후, 상기 제 1 및 제 2 캐리어 기판(110, 130)의 외측으로부터 레이저를 조사함으로써, 상기 제 1 및 제 2 캐리어 기판(110, 130)을 상기 제 1 및 제 2 플렉서블 기판(112, 132)으로부터 분리시킨다. 이에 따라, 액정표시장치를 얻을 수 있다.

[0073] 이상에서, 플렉서블 기판(112, 132)을 예로 설명하였으나, 일반적인 유리 기판을 이용한 액정표시장치에 적용될 수 있음은 물론이다.

[0074] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정 중 격벽 형성 공정을 보여주는 개략적인 단면도인 도 4a 내

지 도 4d를 참조하여, 격벽 형성 공정에 대하여 보다 자세히 설명한다.

- [0075] 도 4a에 도시된 바와 같이, 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이에 액정층(250)을 개재시킨 상태로 어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착한다.
- [0076] 즉, 제 1 기판(210) 상에 어레이 소자(미도시)와, 배선(220)과, 상기 어레이 소자 및 배선(220)을 덮는 절연막(222)과, 상기 절연막(222) 상에 위치하는 제 1 배향막(224)을 형성한다. 이때, 상기 배선(220)은 게이트 배선, 데이터 배선 또는 공통배선 중 어느 하나일 수 있다. 다음, 제 2 기판(230) 상에, 상기 배선(220)에 대응하는 블랙매트릭스(232)와, 컬러필터(236)와, 평탄화층(238)과, 제 2 배향막(240)을 형성한다. 상기 컬러필터(236)는 각 화소영역에 대응하여 적색 컬러필터(R), 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(미도시)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 블랙매트릭스(232)는 상기 배선(220)의 중앙에 대응하여 개구부(234)를 갖는다. 상기 제 1 및 제 2 기판(210, 230) 각각은 유리기판이거나 PI기판과 같은 플렉서블 기판일 수 있다.
- [0077] 다음, 상기 제 1 및 제 2 배향막(224, 240) 사이에 액정층(250)을 개재시킨 상태로 상기 제 1 및 제 2 기판(210, 230)을 합착시킨다. 전술한 바와 같이, 상기 액정층(250)은 액정분자(252)와, 친수성 모노머(254)와, 광개시제(미도시)와 분산제(미도시)를 포함하며, 격벽 형성 공정 시간 단축을 위해 케진 구조 화합물을 더 포함할 수 있다.
- [0078] 다음, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제 2 기판(230) 상부로 투과부(292)와 차단부(294)를 갖는 마스크(290)을 위치시키고 UV를 조사한다. 이때, 상기 투과부(292)는 상기 블랙매트릭스(232)의 개구부(234)에 대응되도록 위치하기 때문에, 상기 개구부(234)를 통하여 상기 액정층(250)에 UV가 조사된다.
- [0079] UV가 조사되면, 모노머(254)가 씨드로 작용하게 되고, 도 4c 및 도 4d에 도시된 바와 같이 표시영역 내 모노머(254)가 씨드에 결합되면서 상기 블랙매트릭스(232)의 개구부(234), 즉 상기 배선(220)에 대응하여 격벽(260)이 형성된다.
- [0080] 도시하지 않았으나, UV 조사 전에 액정분자(252)와 모노머(254)의 상분리를 위한 가열 공정이 진행될 수 있다.
- [0081] 만약, 블랙매트릭스(232)가 개구부(234) 없이 배선(220) 전체를 가리는 구조라면, 격벽은 배선(220)에 대응하는 비표시영역에 형성될 수 없기 때문에 개구율이 저하되는 문제가 발생한다. 또한, 격벽을 비표시영역에 형성하기 위하여 블랙매트릭스를 형성하지 않는다면, 빗샘 문제가 발생하게 된다. 따라서, 본 발명의 액정표시장치에서는 블랙매트릭스에 격벽 형성을 위한 개구부를 형성함으로써, 개구율의 감소 없이 빗샘을 방지하면서 액정층을 이용하여 격벽을 형성할 수 있는 장점이 있다.
- [0082] 도 5a 내지 도 5d는 액정분자 대비 모노머 함량에 따른 격벽 형성 상태를 보여주는 사진이고, 도 6은 액정분자 대비 모노머 함량에 따른 격벽의 강성을 보여주는 그래프이다. 구체적으로, 도 5a 내지 도 5d 각각은 모노머의 함량이 10, 15, 20, 25 중량%인 경우이다.
- [0083] 본 발명의 제조 방법에 따라 형성된 격벽은 액정분자 대비 내 모노머의 함량에 의해 강성과 경화 특성이 좌우될 수 있다. 즉, 도 5a 내지 도 5d와, 도 6을 참조하면, 액정분자 대비 모노머 함량이 10~20 중량%인 경우 양호한 경화 특성을 보이고 격벽의 강성 또한 양호하였으나, 액정분자 대비 모노머 함량이 25 중량% 이상이 되면 UV 조사에 의한 경화가 이루어지지 않는 문제가 발생하였다. 구체적으로, 모노머 함량 10, 15, 20 중량%인 경우 각각에서 3.72×10^4 , 4.1×10^4 , 3.48×10^4 [N/mm²]의 강성이 측정되었으며, 모노머 함량 25 중량% 이상에서는 미경화로 인해 강성 측정이 불가능하였다.
- [0084] 또한, 도시되지 않았으나, 액정분자 대비 모노머 함량이 5 중량% 이하에서는 경화가 이루어지지 않거나 격벽의 강성이 약화되는 문제가 발생하였다. 따라서, 격벽의 경화와 강성 조건을 고려하여, 모노머는 액정층 내 액정분자 대비 약 5~20 중량% 조건인 것이 바람직하다.
- [0085] 한편, 액정층의 누설을 방지하기 위해, 액정표시장치의 가장자리에는 씰패턴이 형성될 수 있는데, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정의 플로우차트인 도 7a 및 도 7b를 참조하여, 씰패턴을 포함한 액정표시장치의 제조 공정에 대하여 설명한다.
- [0086] 우선, 도 7a에 도시된 바와 같이, 어레이 기판과 컬러필터 기판 중 어느 하나의 가장자리에 씰패턴을 형성한다. (ST110)
- [0087] 다음, 씰패턴에 의해 둘러싸여진 공간에 액정층을 형성한다. (ST120) 이때, 상기 액정층은 액정분자와, 모노머

와, 광개시제와, 분산제를 포함하며, 공정 시간 단축을 위해 케진 구조 화합물을 더 포함할 수 있고, 이와 같은 액정 혼합물을 셀패턴에 의해 둘러싸여진 공간에 적하(dropping)시킴으로써 형성될 수 있다.

[0088] 다음, 어레이 기판과 컬러필터 기판을 합착하고 (ST130), 셀패턴의 가경화를 위해 UV를 조사한다. (ST140) 이때, 액정층에는 UV가 조사되지 않는다.

[0089] 다음, 셀패턴과 액정층에 열을 가한다. (ST150) 이러한 열처리에 의해, 상기 셀패턴은 본경화되고 상기 액정층에서는 액정분자와 모노머의 상분리가 일어난다.

[0090] 다음, 상기 액정층에 UV를 조사함으로써, 모노머에 의한 격벽을 형성한다.

[0091] 이와 같은 공정에 의하면, 셀패턴의 본경화를 위한 열처리에 의해 액정층 내에서 액정분자와 모노머가 상분리되기 때문에, 격벽 형성 공정 시간이 단축되는 효과를 갖는다.

[0092] 그러나, 셀패턴의 본 경화를 위한 열처리 공정은 약 130℃ 조건이 요구되며, 이와 같은 높은 공정 온도에 의해 액정층 내 모노머 등의 특성 손상이 발생할 수 있다.

[0093] 이러한 문제의 발생을 방지할 수 있는 제조 공정에 대하여 도 7b를 참조하여 설명한다.

[0094] 도 7a를 통해 설명한 바와 같이, 셀패턴 형성 공정(ST210), 액정층 형성 공정(ST220), 어레이 기판과 컬러필터 기판의 합착 공정(ST230) 및 UV 조사에 의한 셀패턴 가경화 공정(ST240)이 진행된다.

[0095] 다음, 액정층 내 액정분자와 모노머의 상분리를 위한 1차 가열 공정이 진행된다. (ST250) 1차 가열 공정은 약 60~80℃ 조건에서 진행된다. 이와 같은 공정 온도는 셀패턴의 열 경화 공정 온도(약 180℃ 이상)보다 낮기 때문에, 액정층 내 모노머 등에 대한 손상이 발생되지 않고 액정층 내 액정분자와 모노머를 상분리함으로써 격벽 형성 공정 시간을 단축할 수 있다.

[0096] 다음, 액정층에 선택적으로 UV를 조사함으로써 격벽을 형성하고 (ST260), 셀패턴의 경화를 위한 2차 가열 공정을 진행한다. (ST270)

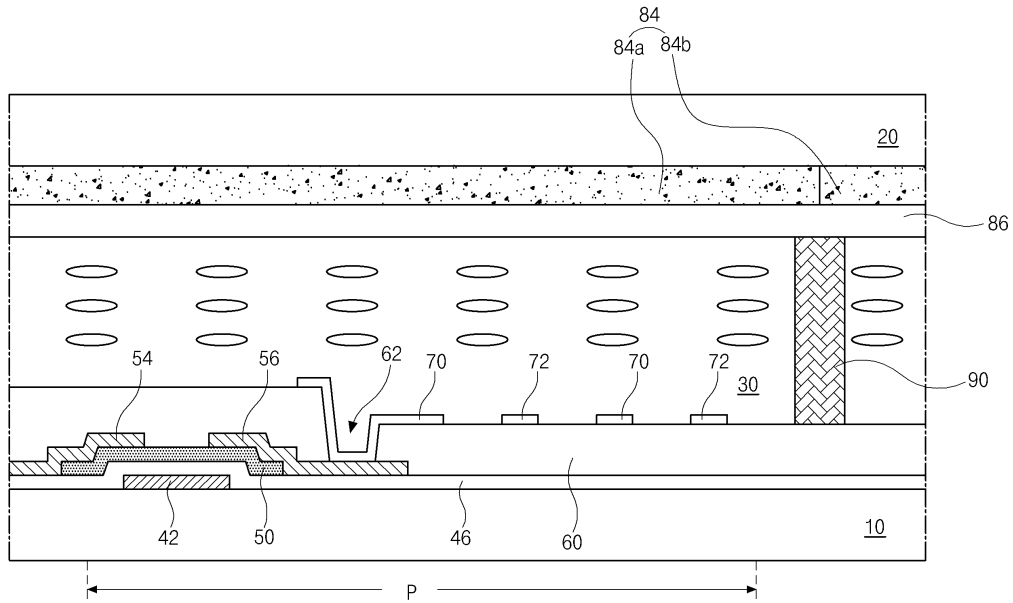
[0097] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

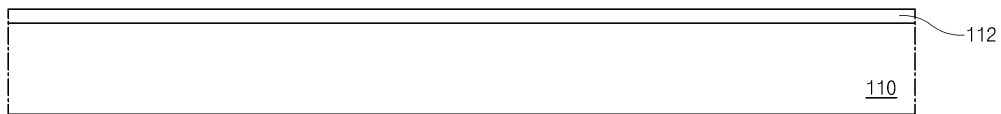
[0098] 110, 130: 캐리어 기판 112, 132: 플렉서블기판
210, 230: 기판 140, 250: 액정층
142, 252: 액정분자 144, 254: 모노머
150, 260: 격벽

도면

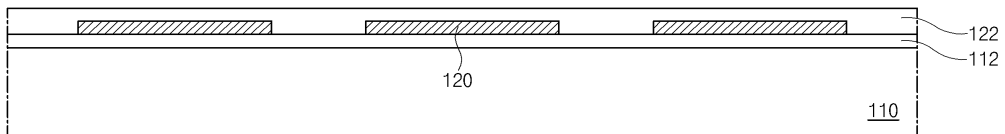
도면1



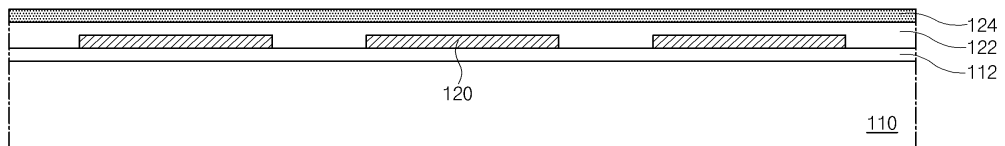
도면2a



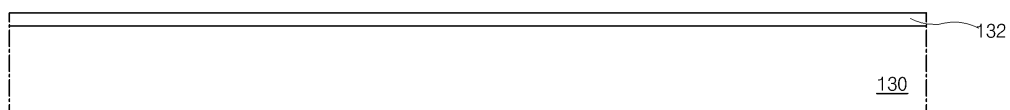
도면2b



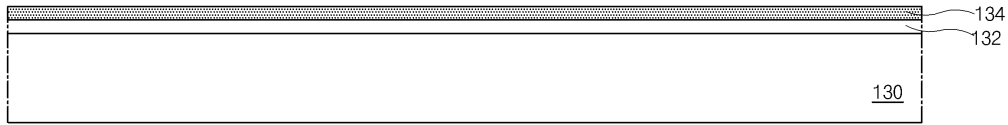
도면2c



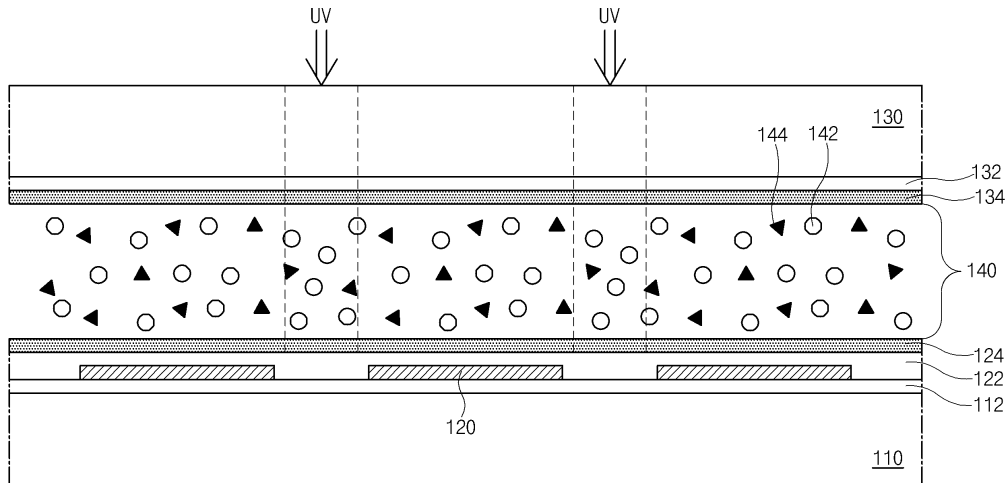
도면2d



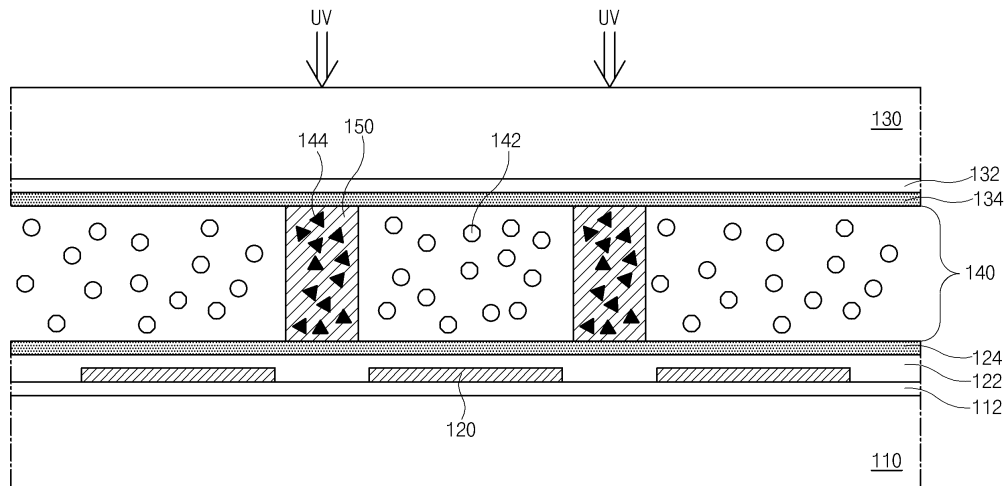
도면2e



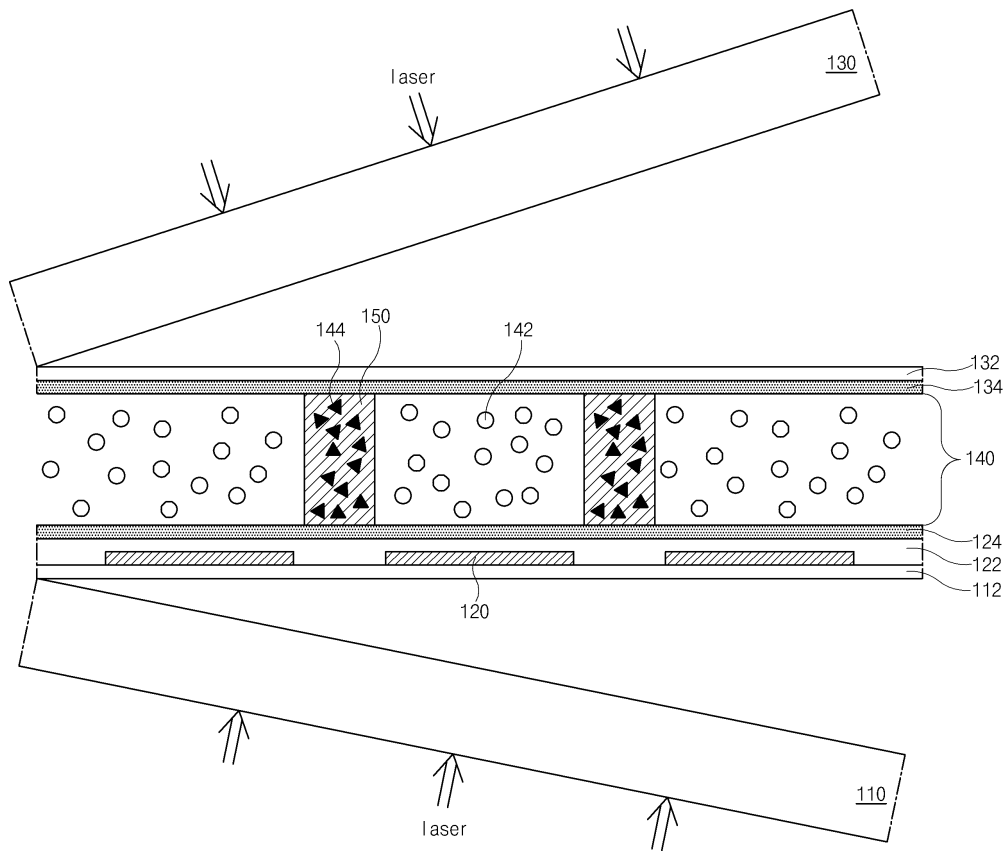
도면2f



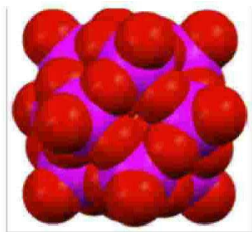
도면2g



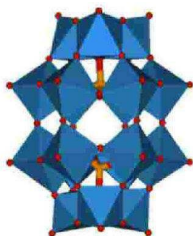
도면2h



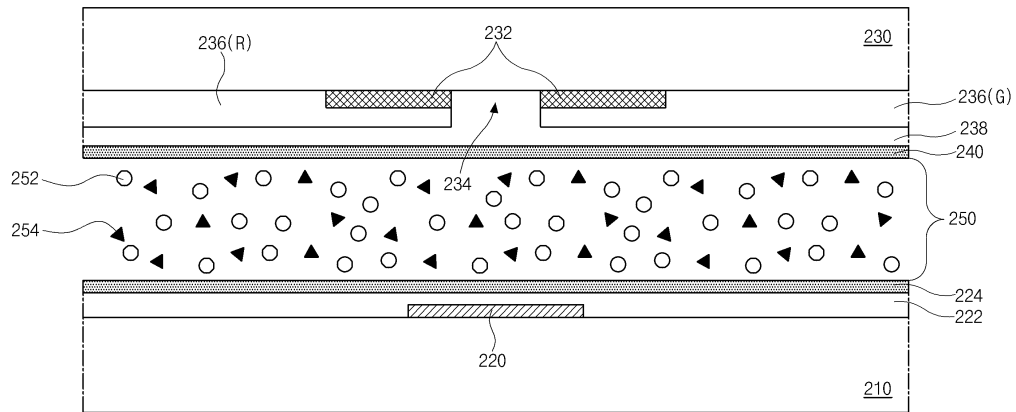
도면3a



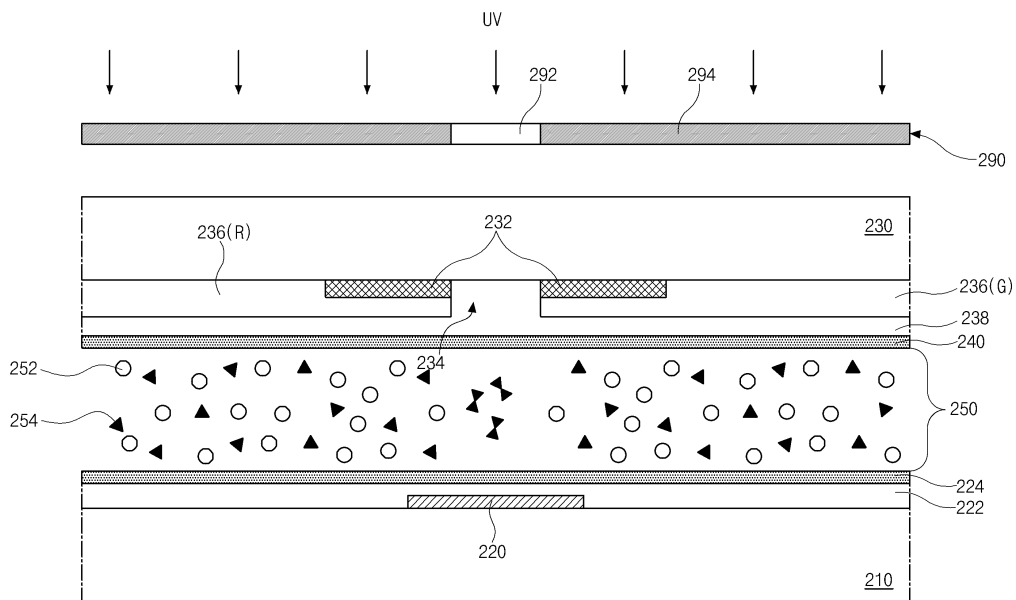
도면3b



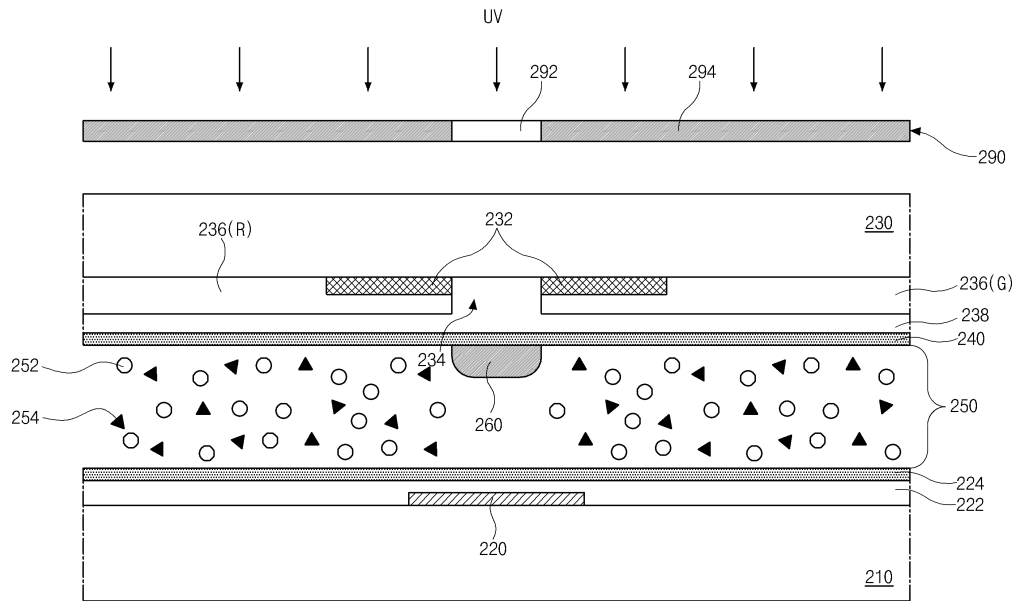
도면4a



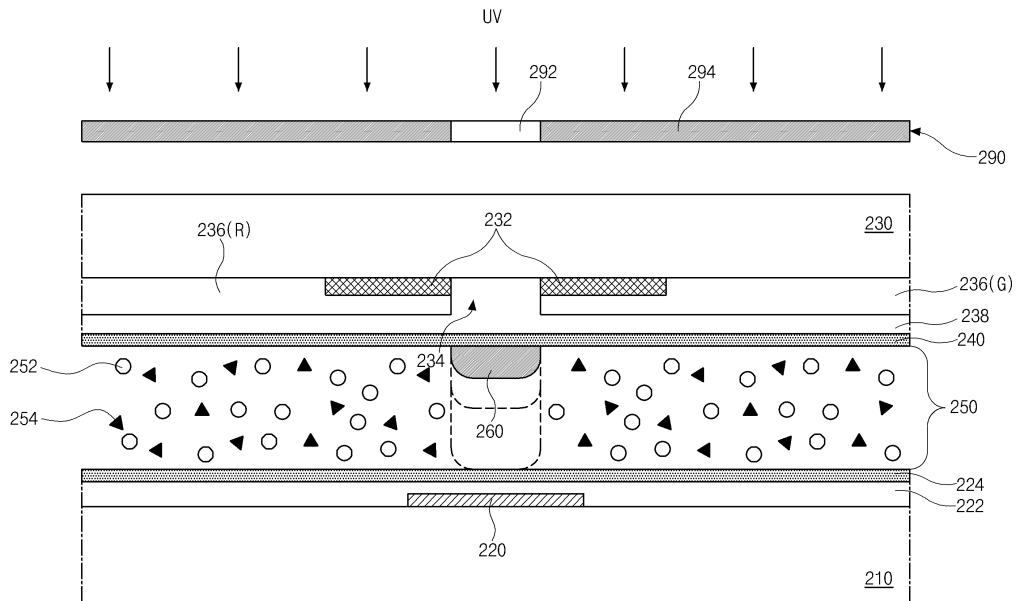
도면4b



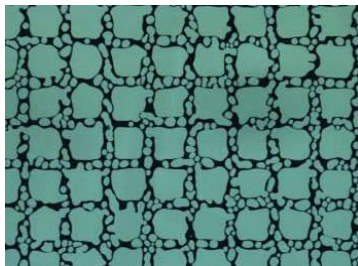
도면4c



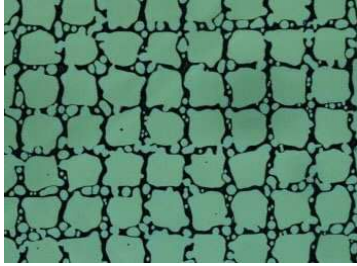
도면4d



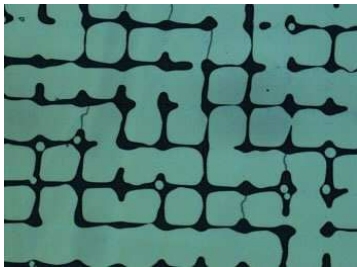
도면5a



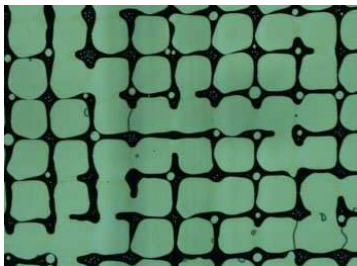
도면5b



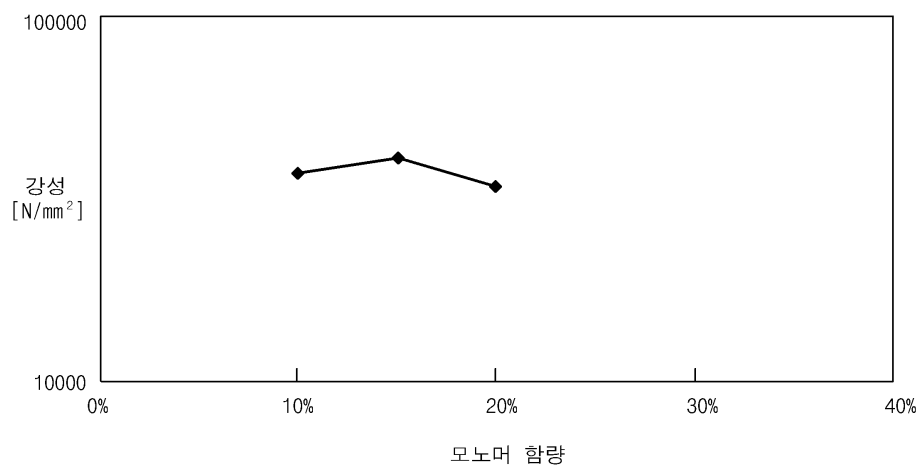
도면5c



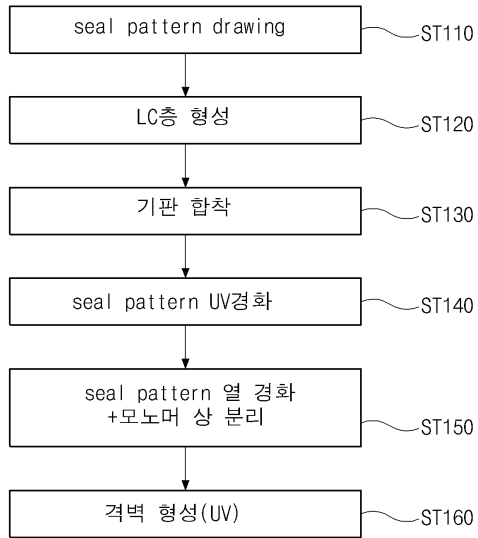
도면5d



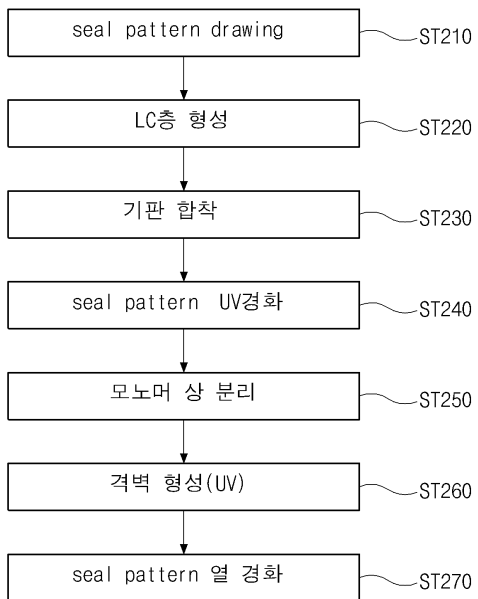
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	标题：液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020150014018A	公开(公告)日	2015-02-06
申请号	KR1020130088506	申请日	2013-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN YOUNG SUB 신영섭 CHAE GEE SUNG 채기성 KIM JIN WUK 김진욱 KIM MIN JEE 김민지		
发明人	신영섭 채기성 김진욱 김민지		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	C09K19/04 G02F1/13394 G02F2001/13398		
其他公开文献	KR102090930B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置的制造方法，其包括形成液晶层的步骤，该液晶层包括液晶分子，亲水性单体，光引发剂和分散剂，并且粘合第一和第二基板；通过第二基板选择性地向液晶层发射UV并形成包括单体的分隔壁并保持第一和第二基板之间的距离的步骤。

